

COMUNE DI FINALE LIGURE

PROVINCIA DI SAVONA

COSTRUZIONE DELLA NUOVA SEDE P. A. CROCE BIANCA
E DI UN LOCALE COMMERCIALE IN PIAZZA DONATORI DI SANGUE

PROGETTO DEFINITIVO - Impianti Tecnologici

OGGETTO DELLA TAVOLA: IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA,
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

R.U.P. INCARICATO:

DOTT. ING.
GIANCARLO PONTE

PROGETTO ARCHITETTONICO: STUDIO BIANCHI
servizi di architettura
ARCH. ALESSANDRO BIANCHI
BNC LSN 55T12 D969N
VIA B. CASTELLO 8, 16121 GENOVA - tel. 010592548

elaborazione CAD: Arch. Lucia TERRILE

PROGETTO STRUTTURALE: MONTALDO ENGINEERING Srl
VIA R. BIANCHI 40, 16152 GENOVA - tel. 010594397

PROGETTO IMPIANTISTICO: CVD PROGETTI Srl
VIA EROS DA ROS 8, 16167 GENOVA - tel. 0103291563

N.	DATA			DATA	FIRMA	SCALA	FORMATO
0	Agosto 2012	PRIMA EMISSIONE	DIS.	Agosto 2012	M.L.	---/---	A4
			CONTR.		M.dF.	DOCUMENTO	
			VISTO		M.dF.	D-MD01	
RIF. DISEGNO:	1222-D-MD01-0.pdf		COMMESSA:	1222			

PROGETTI

COMUNE DI FINALE LIGURE

COSTRUZIONE DELLA NUOVA SEDE P.A. CROCE BIANCA IN PIAZZA DONATORI DI SANGUE – FINALE LIGURE (SV)

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI MECCANICI

OGGETTO:	IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica specialistica e disciplinare

COMMITTENTE:	Comune di Finale Ligure (SV)

PROGETTISTI:	Dott. Ing. Paolo Villa Albo Ordine Ingegneri Genova n. 5829 Per. Ind. Franco Cevasco Iscr. Collegio dei Periti prov. Di Genova n. 512 Dott. Ing. Massimo De Falco Albo Ordine Ingegneri Genova n. 7894 16167 Genova – Via Eros da Ros 8 Tel./Fax 010 3291563 e-mail: studio@cvdprogetti.it

Elaborato n° 1222 D.MD01-0

Genova, Agosto 2012

INDICE

1 GENERALITA' 4

2 NORME DI RIFERIMENTO 6

3 CARATTERISTICHE GENERALI E DATI DI PROGETTO 7

3.1 CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE 7
3.2 CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE 7
3.3 CARICHI TERMICI E APPORTI DI CALORE 7
3.4 RETE DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA 8
3.5 RETI DI SCARICO ACQUE USATE 8
3.6 SCARICHI ACQUE METEORICHE 9

4 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO 10

4.1 CENTRALI TECNICHE E RETI DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI 10
4.2 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO INVERNALE E CONDIZIONAMENTO A VENTILCONVETTORI 10
4.3 ALIMENTAZIONE IDRICA PRINCIPALE 11
4.4 IMPIANTI IDRICO SANITARI E SCARICHI INTERNI 11
4.5 RETI DI SCARICO ACQUE NERE 12
4.6 RETI DI SCARICO CONDENSA 12
4.7 PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA 13
4.8 PANNELLI SOLARI 13
4.9 IMPIANTI DI ESTRAZIONE ARIA WC E CAPPA CUCINA 13

5 SPECIFICHE TECNICHE 14

5.1 TUBI IN ACCIAIO ZINCATO (RETE ACQUA SANITARIA PRINCIPALE) 14
5.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO 14
5.3 TUBI IN POLIETILENE MULTISTRATO 19
5.4 COLLETTORI 20
5.5 CIRCOLATORI 21
5.6 TUBI IN POLIETILENE HD PER RETI DI SCARICO 22
5.7 TUBI IN RAME RIVESTITO (DA COLLETTORI RADIATORI AI SINGOLI CORPI SCALDANTI) 23
5.8 VALVOLE A SFERA. 24
5.9 VALVOLE DI REGOLAZIONE A DUE/TRE VIE 24
5.10 SARACINESCHE 24
5.11 STRUMENTAZIONE 24
5.12 GRUPPO FRIGORIFERO IN POMPA DI CALOREV CONDENSATO AD ARIA PER INSTALLAZIONE ESTERNA. 26
5.13 APPARECCHI SANITARI 27
5.14 RUBINETTERIE 28
5.15 ASPIRATORI CENTRIFUGHI IN LINEA O A PARETE 29
5.16 TUBAZIONI IN POLIETILENE HD PER RETI AERAZIONE SERVIZI CIECHI 29

5.17 VENTILCONVETTORI 30
5.18 RADIATORI 31
5.19 REGOLATORI CLIMATICI AMBIENTE 31
5.20 BOLLITORE A.C.S. 32
5.21 COLLETTORI SOLARI 33
5.22 CENTRALINA DI REGOLAZIONE SOLARE 34
5.23 GRUPPO SOLARE PREASSEMBLATO 35

6 ISOLAMENTI TERMOACUSTICI 36

6.1 PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI E OPERE DI PROTEZIONE E FINITURA 36
6.2 COIBENTAZIONE TUBAZIONI 36
6.3 FINITURA 36

7 PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI, PROVE E COLLAUDI 37

7.1 LIMITI DI FORNITURA 37
7.2 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI 37
7.3 RISPETTO DELLE NORMATIVE 38
7.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI 38
7.5 VARIANTI 39
7.6 SOPRALLUOGO IN CANTIERE 39
7.7 PRESCRIZIONI PARTICOLARI 40
7.8 VERIFICHE E CERTIFICAZIONI DA PRESENTARE A CURA DELL'APPALTATORE 40
7.9 COORDINAMENTO DEI LAVORI 42
7.10 CERTIFICAZIONE IMPIANTI 42
7.11 DOCUMENTAZIONE "AS BUILT" 42
7.12 MANUALI D'USO E MANUTENZIONE 42
7.13 ISTRUZIONE DEGLI ADDETTI 43

1 GENERALITA'

Il presente documento, unitamente agli elaborati grafici, costituisce il progetto definitivo, relativo all'esecuzione di tutte le opere necessarie per la realizzazione degli impianti termici (riscaldamento e condizionamento), idrico sanitari e ventilazione nell'ambito delle lavorazioni previste per la realizzazione della nuova sede P.A. della Croce Bianca in P.zza Donatori di Sangue - Finale Ligure (SV).

La struttura in risulta costituita da due piani fuori terra oltre la copertura dove troverranno posto la centrale frigorifera e gli impianti solari termico e fotovoltaico.

La presente relazione ha per oggetto la descrizione qualitativa degli impianti tecnologici in genere al servizio dell'edificio e delle relative pertinenze.

In particolare verranno indicate le principali tipologie di apparecchiature, impianti o lavorazioni, con particolare attenzione agli aspetti rilevanti ai fini del contenimento dei consumi energetici e del risparmio delle fonti non rinnovabili, in ossequio alle disposizioni legislative vigenti in materia (D.Lgs 192/05 – D.Lgs 311/06 e s.m.i.).

Nel seguito vengono riportate una breve descrizione degli impianti, i criteri impiegati per il dimensionamento degli stessi e le specifiche tecniche dei principali materiali ed apparecchiature.

Gli impianti in oggetto comprendono i sistemi di riscaldamento e condizionamento degli ambienti (questi ultimi laddove previsti), gli impianti idrico sanitari e le reti di scarico acque nere e meteoriche.

Per <u>impianti termici</u> si intendono:

- la centrale frigorifera e le apparecchiature ivi installate;
- le reti di distribuzione acqua calda/refrigerata e i terminali di erogazione (radiatori e ventilconvettori);
- gli apparati di regolazione e controllo delle singole unità terminali e delle centrali;
- gli impianti di estrazione forzata al servizio dei servizi igienici ciechi;
- la rete di scarico condensa delle apparecchiature.

Per <u>impianti idrico - sanitari</u> si intendono:

- le reti principali e locali di distribuzione e gli allacci alle utenze;
- le reti di raccolta e scarico acque usate;
- la centrale di produzione acqua calda sanitaria;
- l'impianto solare termico per l'integrazione alla produzione di acqua calda sanitaria;

Gli obiettivi del progetto sono:

- la completa fruizione dell'edificio in condizioni microclimatiche adeguate;
- una facile manutenzionabilità e affidabilità degli impianti stessi;
- l'ottimizzazione dei consumi energetici con un corretto controllo del clima dei diversi ambienti in funzione degli orari di utilizzo e delle persone effettivamente presenti;

I nuovi impianti dovranno risultare idonei, sia dal punto di vista normativo che da quello tecnico a soddisfare le esigenze conseguenti alla destinazione d'uso dei locali.

2 NORME DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti di cui alla presente relazione dovranno essere realizzati tassativamente nel rispetto delle disposizioni legislative e delle norme tecniche in vigore ed in particolare, a titolo esplicativo e non esaustivo:

D.M. 37/2008	“Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
D.Lgs 81/08	Testo unico in materia di tutela della salute
UNI-CTI 8065	Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile
UNI-CTI 8199	Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento etc.
UNI-CTI 8364	Controllo e manutenzione impianti di riscaldamento
UNI. 9182	Criteri di progettazione, collaudo e gestione impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda
UNI EN 12056	Sistemi di scarico delle acque usate
UNI-CTI 9317	Conduzione e controllo impianti di riscaldamento
UNI 10339	Impianti areaulici ai fini del benessere
Legge 10 09/01/1991	Norme per l’attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili
DPR 26/08/1993 n. 412	norme per l’attuazione legge 10/91 sul contenimento del consumo energetico
D.lgs 19 agosto 2005 n.192	“attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
D.lgs 29 dicembre 2006 n.311	“Disposizioni correttive ed integrative al D.lgs 19 agosto 2005, n.192”
UNI-CIG 7129/08	Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione progettazione, installazione e manutenzione
R.E.C.	“Comune di Santa Margherita Ligure: REGOLAMENTO EDILIZIO ”

Oltre alle norme sopra citate, tutti i materiali e tutte le opere devono essere conformi alle normative ed alle disposizioni prescritte per la loro fabbricazione ed installazione.

In particolare tutti i componenti e gli apparecchi impiegati devono risultare adatti all'ambiente in cui vengono installati ed avere caratteristiche adeguate a sopportare le azioni meccaniche, termiche e corrosive a cui possono essere esposti durante l'esercizio.

Per quanto non espressamente indicato valgono le norme tecniche e di “buona regola dell’arte” relative all'esecuzione degli impianti di riscaldamento,condizionamento, idrico sanitari e gas, per quanto applicabili nella fattispecie.

3 CARATTERISTICHE GENERALI E DATI DI PROGETTO

3.1 Condizioni termoigrometriche esterne

Le condizioni imposte dalle vigenti normative per il Comune di Finale Ligure sono le seguenti:

- Inverno: Temperatura=0°C
  Umidità relativa=80%

- Estate: Temperatura=29°C
  Umidità relativa=55%

NB. I fabbisogni termici estivi calcolati sono stati opportunamente maggiorati in fase di dimensionamento dell'impianto (per quanto riguarda la potenzialità resa dalle singole unità terminali) per tenere conto effettivi andamenti di temperatura e umidità riscontrati nelle recenti stagioni trascorse (30-32°C e ca. 75% u.r.).

3.2 Condizioni termoigrometriche interne

I dati di progetto sono in generale conformi a quanto riportato dalle vigenti normative e in particolare dal D.P.R. 412/93 e successive modifiche, che fissa per legge i valori di temperatura interna agli edifici residenziali in regime invernale, e dalla norma UNI 10339 per quanto riguarda gli indici di affollamento dei locali, eventuali valori dell'aria di rinnovo e il grado di filtrazione richiesti.

- Inverno: Temperatura = 20°C (± 1°C)
  Umidità relativa = n.c.

In condizioni estive i dati di progetto risultano essere in linea con gli standard comunemente assunti come "condizioni di benessere" per gli occupanti:

- Estate: Temperatura = 26°C
  Umidità relativa = ca. 55%

3.3 Carichi termici e apporti di calore

Il calcolo del fabbisogno termico delle singole zone di interesse e dell'intero edificio è stato sviluppato con l'impiego del codice EC-500W della società Edilclima di cui la Società CVD Progetti S.r.l. è licenziataria.

I dati impostati, divisi per ciascuna zona, sono:

- temperatura interna ed esterna
- caratteristiche delle strutture e determinazione dei coefficienti di dispersione
- numero di ricambi d'aria imposti

Dai risultati dei calcoli eseguiti si desume un fabbisogno termico per il riscaldamento di circa **55 kW** ed un carico estivo per l'impianto di condizionamento di circa **50 KW** (ottenuti sommando i fabbisogni di punta di ciascun locale da "condizionare").

Nel dimensionamento invernale degli impianti non si terrà generalmente conto degli apporti gratuiti dovuti alle persone e alle dispersioni di luci e apparecchiature elettriche. Tali apporti, comunque presenti, costituiscono un margine nel dimensionamento dell'impianto nel caso di funzionamento a regime; l'impianto deve comunque essere in grado di portare in temperatura i locali nelle fasce orarie prestabilite il criterio di dimensionamento di cui sopra soddisfa proprio a tale scopo.

3.4 Rete distribuzione acqua sanitaria

La rete tubazioni principali dovrà essere dimensionata in base alle indicazioni relative alle massime portate ammesse per i diversi diametri indicate nella tabella N10 della norma UNI 9182:

Le reti di adduzione locali sono state calcolate secondo il metodo delle "unità di carico" di cui alla norma UNI 9182: per ogni o blocco servizi utenza viene determinato il numero corrispondente di unità di carico in conformità a quanto indicato nella tabella F.3.1 (appendice F della norma sopracitata) e in particolare:

Apparecchio	Unità carico fredda	Unità carico calda	Unità carico tot
lavabo	1.5	1.5	2.0
bidet	1.5	1.5	2.0
vasca – doccia	3.0	3.0	4.0
vaso	5.0	-	5.0
lavello cucina	2.0	2.0	3.0

Quanto sopra ha valenza per le adduzioni generali, per le quali il metodo delle Unità di Carico prevede un fattore di contemporaneità inferiore a 1, mentre i singoli settori sono dimensionati ipotizzando il 100% della corrispondente portata di erogazione.

3.5 Reti di scarico acque usate

La rete scarichi è stata verificata con il metodo delle "unità di scarico" di cui alla norma UNI-EN ISO 12056-2: viene comunque rispettata la prescrizione di cui al regolamento edilizio comunale che impone per i vasi un diametro minimo di 100 mm. I valori delle unità di scarico delle singole utenze sono determinati per un sistema di tipo I (colonna di scarico unica tra vasi e altri elementi e grado di riempimento pari al 50%); i valori assunti nella verifica della rete sono :

Apparecchio	Unità di scarico (l/s)
lavabo	0,5
bidet	0,5
vasca – doccia	0,8
vaso	2,5
lavatoio cucina	0,8
pilozzo a pavimento	1,5

Il fattore K impiegato nella formula di determinazione delle portate è stato pari a 0,5 (come indicato nel prospetto 3 e consigliato per abitazioni, uffici o assimilabili).

I limiti ammissibili di portata per i vari diametri sono desunti dal Prospetto 11 della Norma ipotizzando il caso più conservativo di braghe a squadra. In ogni caso le colonne di scarico devono essere conformi al regolamento di igiene comunale che prescrive il diametro minimo netto di 100 mm.

3.6 Scarichi acque meteoriche

La rete di raccolta delle acque meteoriche verrà dimensionata sulla base delle indicazioni della norma UNI-EN ISO 12056-3 assumendo in particolare un’altezza di pioggia di 180/200 mm/h derivante da elaborazioni statistico-probabilistiche delle piogge di notevole intensità e breve durata nella zona oggetto di intervento.

4 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

4.1 Centrali tecniche e reti di distribuzione principali

In apposito area tecnica al livello copertura del fabbricato (vedere planimetrie di progetto) troveranno posto il gruppo frigorifero e le apparecchiature inerenti l'impianto solare termico.

La centrale termofrigorifera provvederà a produrre acqua calda nella stagione invernale ed acqua refrigerata nella stagione estiva a mezzo di gruppo refrigeratore reversibile a pompa di calore. Il recupero di calore, almeno parziale (sia nella stagione invernale che estiva) servirà al riscaldamento del boiler termico per acqua calda sanitaria. La pompa di calore avrà sul circuito principale (acqua calda/refrigerata) almeno una pompa incorporata e gli accessori interni per circuito chiuso e sicurezza; sul circuito recupero di calore dovrà essere installata una pompa di circolazione egli accessori per circuito chiuso. Il funzionamento della pompa di calore sarà aria/acqua.

Ogni localea disporrà di un'unità di climatizzazione, posta nel corridoio, dotata di valvola motorizzata a tre vie, sul circuito acqua calda/refrigerata, valvole di intercettazione nonché regolatore elettronico da abbinare all'unità di comando interna al locale (con segnale modulante 0/10 V cc). Le tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento dovranno essere coibentate, con spessore dell'isolante pari al 30% della tabella legge 10/91 -D.P.R. 412, (per i tratti interni al fabbricato) al 100% nella centrale termofrigorifera ed al 50% nelle colonne montanti. Su tutti i punti alti degli impianti dovranno essere previste valvole di sfogo aria automatiche con valvola a sfera di intercettazione.

La regolazione della temperatura ambiente di ogni ambiente sarà gestita da un regolatore ambiente (fornito a cura della società appaltatrice degli impianti elettrici e speciali), funzionante a tecnologia a bus di campo digitale per sistemi di gestione domotici.

4.2 Impianto di riscaldamento invernale e condizionamento a ventilconvettori

Nel piano adibito ad uffici il riscaldamento invernale sarà realizzato mediante ventilconvettori canalizzabili che verranno posti in opera in tutti i locali ad eccezione dei servizi igienici. Nelle stanze della caserma i fan coils saranno del tipo a mobiletto.

Il circuito, sarà alimentato a bassa temperatura direttamente dalla sottocentrale termica in modo tale da garantire condizioni di comfort adeguate per gli occupanti.

Nell'ambito di ciascun ambiente la distribuzione sarà tale da garantire una regolazione delle condizioni ambiente per zone, impostando e programmando le condizioni di temperatura interna desiderata in funzione delle esigenze personali e dell'effettivo utilizzo degli ambienti, il tutto in maniera autonoma e indipendente dalla produzione centralizzata del fluido termovettore; tale sistema sarà così in grado di assicurare l'ottimizzazione dei consumi energetici con un corretto controllo del clima degli ambienti in funzione degli orari di utilizzo e dell'effettiva percentuale di occupazione degli ambienti.

Ciascuna unità termoventilante sarà provvista di termostato ambiente a bordo macchina e gruppo di termoregolazione costituito da valvola a due-tre vie.

Le unità saranno del tipo per impianti a due tubi.

Nei servizi igienici verranno installati radiatori ad elementi in alluminio serviti dalla stessa rete principale di alimentazione; a monte dello stacco verranno installate elettrovalvole di commutazione stagionale asservite al consenso di accensione del gruppo frigorifero.

Le caratteristiche dimensionali delle unità a progetto sono riportate nel dettaglio nei disegni di riferimento.

Le reti di distribuzione principali interne all'edificio, fino ai collettori di zona, saranno realizzate in acciaio nero coibentato o materiale multistrato preisolato e verranno posate prevalentemente nel controsoffitto; in prossimità degli stacchi di zona le stesse correranno sottotraccia (così come in corrispondenza di eventuali attraversamenti di aree non controsoffittate).

Le colonne montanti verranno realizzate in parte sottotraccia nella muratura ed in parte nel cavedio tecnico in prossimità del vano ascensore.

4.3 Alimentazione idrica principale

L'alimentazione idrica verrà derivata direttamente dal pubblico acquedotto senza ricorso ad accumuli, come nell'attuale configurazione dell'edificio e fatte salve differenti richieste in merito da parte delle competenti autorità in materia.

Le eventuali tubazioni interrate a monte della riserva idrica saranno in Polietilene AD PN 16 nude, quelle a vista, nei locali tecnici, saranno acciaio zincato UNI 8863 con isolamento antistillicidio, spessore 6 mm.

4.4 Impianti idrico sanitari e scarichi interni

La distribuzione e le derivazioni ai vari servizi saranno derivate dalle colonne verticali e dorsali, provenienti dal gruppo di pompaggio (acqua fredda) e dalla sottocentrale termica (acqua calda e ricircolo sanitario) e sarà realizzata mediante tubazioni in materiale composito multistrato preisolato.

Per tutte le comuni utenze gli stacchi dovranno essere con raccordo 1/2" F. a filo parete completi di rubinetti di intercettazione a squadra in ottone cromato.

La rete di scarico interna sarà eseguita in tubo di polietilene / polipropilene, dalle varie utenze fino alla braga di zona ed allo stacco ventilazione secondaria di ciascuna colonna di scarico.

Allo stato attuale del progetto risultano esclusi nella fornitura gli apparecchi sanitari e le relative rubinetterie, per i quali è tuttavia previsto che la definizione di merca, modello e/o tipologia venga concordata con la Committente

I lavabi e lavelli, dovranno essere posti in opera a regola d'arte, compreso la posa di colonna, gruppo rubinetti monocomando in ottone cromato, con piletta e salterello diam. 1 1/4", e dovranno essere corredati di tutti gli accessori per la connessione con la rete idrica e lo scarico ed il fissaggio, quali : rubinetti sottolavabo con filtro e rosetta cromata, connessione in tubo flessibile corazzato o rame cromato, sifone in polietilene con rosone di raccordo, tasselli di fissaggio a parete.

I vasi WC dovranno essere posti in opera a regola d'arte , compreso gli allacci alla cassetta di risciacquamento ad incasso, sedile in legno rivestito , tasselli di fissaggio a pavimento, tubazione di raccordo vaschetta vaso, rubinetto con flessibile e/o tubo cromato di allaccio con la rete idrica.

I bidet dovranno essere posti in opera a regola d'arte , completi di gruppo rubinetti monocomando in ottone cromato, con piletta e salterello diam. 1 1/4, e dovranno essere corredati di tutti gli accessori per la connessione con la rete idrica e lo scarico ed il fissaggio, quali : rubinetti sottobidet con filtro e rosetta cromata, connessione in tubo flessibile corazzato o rame cromato, sifone in polietilene con rosone di raccordo, tasselli di fissaggio a pavimento.

Le vasche saranno poste in opera complete di miscelatore monocomando a parete, in ottone cromato, con doccetta flessibile . La connessione allo scarico sarà garantita da un sifone autopulente in polietilene e/o polipropilene di primaria marca, completo di salterello a comando manuale e troppo pieno.

Le docce saranno poste in opera complete di miscelatore monocomando ad incasso, in ottone cromato, braccio fuso e soffione, anch'esso in ottone cromato. La connessione allo scarico sarà garantita da un sifone autopulente in polietilene e/o polipropilene di primaria marca.

4.5 Reti di scarico acque nere

La rete di scarico dei servizi igienici e delle cucine sarà eseguita in tubo di polipropilene con innesti a bicchiere e guarnizioni di tenuta o polietilene ad alta densità con giunzioni saldate, nei diametri indicati sui disegni, dagli stacchi delle varie utenze, fino alle braghe delle colonne discendenti. Ogni stacco per i singoli apparecchi dovrà disporre di una connessione, di tipo tecnico ,con guarnizione in gomma sia per sifoni che per WC.

Per le lavatrici e lavastoviglie devono essere previsti degli allacci ad incasso con sifone.

Ciascun appartamento sarà dotato di idonee predisposizioni di scarico condensa per l’eventuale installazione di caldaie a condensazione, come indicato negli elaborati di progetto.

Le colonne di scarico discendenti saranno anch'esse in polipropilene o Pead tipo “Geberit silent”, e di norma dotate di colonne di ventilazione parallela.

Le colonne di scarico dovranno essere del tipo insonorizzato, ad esclusione della ventilazione secondaria.Tutte le colonne disporranno di sfiati a tetto (singoli o accorpati) e saranno allacciate a mezzo di sifoni e raccordi di ispezione alla rete di scarico sub-orizzontale indicata sulle tavole di progetto.

La rete esterna all’edifico, a valle dei pozzetti di ispezione, potrà essere eseguita in PVC serie pesante, Tipo 302 secondo norma UNI 7443, con giunzioni ad incollaggio. La pendenza minima delle reti orizzontali dovrà essere del 1%.

4.6 Reti di scarico condensa

Le reti di scarico condensa verranno realizzate in PP con innesti a bicchiere ed anelli tedi tenuta o PEHD saldato e correranno prevalentemente sottotraccia, fino al più vicino punto di scarico (colonne dedicate o allaccio a monte dei sifoni di lavabi, lavelli o bidet).

4.7 Produzione acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria verrà realizzata con l'ausilio di un accumulo (posizionato nel locale sottocentrale termica), di capacità pari a 300 litri, predisposto per l'integrazione mediante pannelli solari.

4.8 Pannelli solari

Sulla copertura dell'edificio, in apposita areatroveranno posto i pannelli solari (collettori piani ad assorbimento).

Numero e caratteristiche funzionali sono riportate sugli elaborati grafici di progetto

4.9 Impianti di estrazione aria WC e cappa cucina

Per ogni bagno privo di finestratura è previsto un sistema di estrazione aria, con ventilatore canalizzabile a parete o soffitto, azionato da apposito interruttore o dall'accensione luci, allacciato ad una tubazione di estrazione in POLIPROPILENE o PVC , Tipo 301 secondo norma UNI 7443, del diametro minimo di 100 mm con espulsione a tetto.

Le canne di esalazione dei vari servizi igienici, dei vari piani, viaggeranno in appositi cavedi come da tavole progettuali. Ogni estrattore, con motore elettrico monofase, avrà una portata di circa 100-150 m3/h, il collegamento tra l'estrattore stesso e la cassetta a parete sarà a cura dell'impiantista meccanico.

L'espulsione sarà singola a tetto, come disposto dalla vigente normativa in materia.

Per l'evacuazione di fumi e vapori di ogni cucina sarà predisposta una rete di canali in PVC di diametro 125 mm, con espulsione singola a tetto nei cavedi tecnici dedicati.

La fornitura delle cappe è esclusa.

5 SPECIFICHE TECNICHE

La Ditta installatrice dovrà fornire materiali ed apparecchiature di prima qualità aventi caratteristiche tecniche conformi alle esigenze impiantistiche, requisiti e certificazioni rispondenti alle normative vigenti.

Nel seguito vengono riportate a titolo esemplificativo e non esaustivo le caratteristiche di principali apparecchiature e materiali.

5.1 Tubi in acciaio zincato (rete acqua sanitaria principale)

Le tubazioni in acciaio zincato saranno eseguite in tubo gas commerciale - serie normale - secondo UNI 3824 senza saldatura, zincate, in acciaio non legato Fe00 UNI 663-68 – PN 10.

Le tubazioni saranno complete di guarnizioni e raccordi, guarnizioni di canapa e mastice di manganese.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato a pressione come indicato nel seguito. (e comunque garantendo una pressione di prova minima 104Pa per 30 minuti).

5.2 Tubazioni in acciaio nero

Per le reti di distribuzione verranno impiegati tubi in acciaio mannesmann senza saldatura.

5.2.1 <u>Criteri generali</u>

I criteri qui considerati forniscono prescrizioni valevoli per tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato.

5.2.2 <u>Materiali</u>

Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 kg/mm2 e 45 kg/mm2, rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI; non saranno ammesse in nessun caso tubazioni saldate.

5.2.3 <u>Tipi</u>

Se non diversamente specificato, potranno essere impiegati unicamente tubi dei seguenti tipi:

a) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 3824-74 fino al diametro nominale di 4" e tubo corrente senza saldatura tipo UNI 7287-74, per i diametri superiori, impiegate per:
- convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso;
- convogliamento di tipo acqueo;
- convogliamento di combustibili liquidi.

b) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 3824-74 filettata a vite e manicotto fino al diametro di 2", e tipo gas serie media UNI 4148-74 flangiata per diametri superiori, zincata a caldo secondo UNI 5745-6, impiegata per:

- convogliamento di combustibili gassosi;
- convogliamento di acqua a qualunque temperatura nei circuiti a ciclo aperto (esempio acqua potabile);
- formazione della rete degli scarichi di condensa;
- formazione di reti antincendio fuori terra;
- convogliamento di aria compressa, limitatamente alla rete di distribuzione principale.

5.2.4 Dati di progetto

Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

a) Tubazioni dell'acqua
- Rete principale di distribuzione, velocità comprese fra 0,5 e 2 mt/s in funzione dei diametri delle tubazioni;
- Rete secondaria di distribuzione, velocità compresa fra 0,4 e 0,8 mt/s.

b) Tubazioni dell'aria compressa
- Velocità comprese tra 7 e 10 mt/sec.

c) Tubazioni per combustibili liquidi
- Per gasolio con viscosità 1,5 °E a 20 °C., velocità 0,3 mt/sec.

d) Tubazioni di convogliamento del gas
- Le tubazioni di convogliamento del gas dovranno essere dimensionate tenendo presente che la perdita di pressione fra il contatore e qualunque apparecchio utilizzatore non potrà essere maggiore di 0,5 mbar (circa 5 kg/mq).

5.2.5 Selezione dei diametri

Il diametro minimo ammesso é 1/2".

5.2.6 Raccordi

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno quelle indicate nella tabella UNI corrispondente.Tutti i tagli saranno ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

5.2.7 Continuità elettrica

Tutte le tubazioni saranno collegate a terra e saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange ecc.), dove non è garantita la continuità elettrica.

Le tubazioni interrate dovranno essere provviste di giunti dielettrici.

5.2.8 Raccorderia e valvole filettate

Negli impianti termici non é consentito l'impiego di raccordi e valvole filettate per diametri superiori ai 1 1/2".

5.2.9 Sfiati, drenaggi e prese campioni

Sfiati e drenaggi muniti di valvole, dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti.

Quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate all'apparecchiatura in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante valvola a sfera.

Tutte le linee dovranno essere provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi, secondo la seguente tabella.

Gli sfiati dovranno essere DN 1/2" minimo.

I drenaggi e le prese campioni dovranno essere DN 3/4" minimo; il diametro sarà comunque in funzione del diametro della tubazione principale e del volume delle linee da svuotare in modo tale da contenere i tempi di tali operazioni.

5.2.10 Distanze tra tubi e corpi esterni

Le distanze tra tubi e strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari saranno tali da permettere un'appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario, dovranno essere previste flange di smontaggio.

5.2.11 Supporti

Tubazioni sotterranee

Le tubazioni sotterranee potranno essere direttamente interrate, opportunamente protette con bitumatura di tipo pesante, e ricoperte del materiale di scavo.

La copertura, sopra la linee interrate, dovrà essere di 700 mm. minimo.

Alternativamente, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, potranno essere alloggiate entro apposite canalette di tipo prefabbricato in cemento o laterizio, dotate di coperchio di chiusura, e dovranno correre distanziate dalle pareti mediante appositi supporti.

I cunicoli dovranno essere aereati alle loro estremità.

Tubazioni aeree

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

La distanza tra due appoggi consecutivi dovrà risultare contenuta entro i limiti riportati nella seguente tabella:

diam tubo	<1”	1 ½”	2”	2 ½”	3”	4”	6”	8”	10”	12”	14”
Distanza (m)	2	3	3	3.5	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.5	6.5

5.2.12 Staffaggi

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installate in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

5.2.13 Compensatori di dilatazione

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira, é ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffietto metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

Sotto i compensatori assiali installati sulle tubazioni adducenti fluidi freddi dovrà essere installata una scossalina in acciaio inox.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

5.2.14 Punti fissi

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato é compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

5.2.15 Giunti antivibranti

Le tubazioni che sono collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, olii combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, in acciaio inox.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

5.2.16 Curve, raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettate oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

5.2.17 Giunzioni e raccordi

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

I raccordi per reti costituenti impianti antincendio "sprinkler" del tipo a secco (realizzate con tubazioni in acciaio zincato) dovranno essere realizzate mediante filettatura per diametri fino a 2" e con giunti tipo "klambon" per diametri superiori. I raccordi dovranno essere applicati previa imbutitura delle testate delle barre di tubazione realizzata mediante opportuno utensile.

5.2.18 Targhette identificatrici e colori distintivi

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.
I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- Acqua refrigerata blu
- Acqua gelida azzurro
- Acqua fredda potabile verde
- Acqua industriale bianco
- Acqua calda riscaldamento rosso
- Acqua calda sanitaria arancione
- Aria compressa nero
- Olii combustibili marrone
- Gas giallo

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

5.2.19 Passaggi e attraversamenti

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

5.3 Tubi in polietilene multistrato

Tali tubazioni verranno impiegate per i collegamenti dagli stacchi di zona alle singole utenze.

Verrà impiegato il sistema Geberit MEPLA o similare costituito da tubazioni in tre strati:

- Tubo interno in polietilene PE-Xb
- Tubo in alluminio
- Strato protettivo in polietilene PEHD

La raccorderia sarà in ottone con giunzioni a pressione.

- Pressione di esercizio 10 bar (PN 20).

- Massima temperatura di esercizio 95° C.

Dovranno essere garantite almeno le seguenti dimensioni minime di alimentazione aale utenze servite:

Diametri interni:

- lavabi: maggiore o uguale a 10 mm
- bidet: maggiore o uguale a 10 mm
- docce e vasche: maggiore o uguale a 15 mm
- vasi: maggiore o uguale a 15 mm
- lavatrici e lavastoviglie: maggiore o uguale a 15 mm
- derivazione locale da bagno: maggiore o uguale a 20 mm
- derivazione locale cucina: maggiore o uguale a 20 mm.

5.4 Collettori

5.4.1 Generalità

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato d'acciaio.

5.4.2 Collettori in tubo di acciaio nero

Tali collettori verranno impiegati nella realizzazione delle reti principali degli impianti termici.

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartono, i collettori di distribuzione e raccolta acqua calda e refrigerata.

I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5 - 0,6 m/sec. alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole a sfera di intercettazione (o saracinesche come specificato nel computo) e sul collettore di mandata, se richiesto, anche di valvole a flusso avviato di taratura di targhette indicatrici per ambedue i collettori.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore ricevitore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare.

Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed una valvola a sfera di diametro 3/4" di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito un attacco di diametro 1" per la linea di reintegro e riempimento, a tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo la necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno verniciati e coibentati con le stesse modalità delle relative tubazioni.

5.4.3 Collettori in tubo di acciaio zincato

Tali collettori verranno impiegati nelle reti principali di distribuzione dell’acqua sanitaria.

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale come previsto per le relative tubazioni.

5.5 Circolatori

5.5.1 Requisiti funzionali

- fluido: acqua normale o additivata;
- temperatura: da -5 a 95 °C;
- massima temperatura di esercizio: 120 °C;
- tensione 220-380V-1-3f, frequenza 50 Hz, velocità 1400 giri/min;
- massima pressione di esercizio: 6 bar
- dati prestazionali:

Tutti i circolatori suddetti sono del tipo a controllo elettronico e portata variabile ad eccezione di quelli siglati asserviti ai circuiti acqua calda sanitaria, che saranno del tipo a 3 – 4 velocità.

5.5.2 Caratteristiche costruttive

I circolatori saranno del tipo a rotore bagnato eventualmente gemellari, adatti per il montaggio diretto sulla tubazione, privi di premistoppa ed esenti da manutenzione, con possibilità futura di automazione in funzione delle esigenze dell'impianto, le principali caratteristiche costruttive saranno le seguenti:

- lubrificazione con lo stesso fluido pompato,
- insensibilità al funzionamento a secco,
- albero in acciaio inox e cuscinetti in grafite per un esercizio silenzioso,
- motori stabilizzati termicamente dalla circolazione del fluido nel vano rotore,

- giranti in materiale sintetico resistente alle alte temperature, protette da depositi e corrosioni,
- corpo in ghisa GG20,
- albero X40Cr13,
- attacchi flangiati predisposti di serie con prese manometriche R 1/8",
- esecuzione protetta contro il corto circuito.
- Commutatore manuale ¾ velocità per le PCAC e PAF
- Inverter per regolazione continua della portata a pressione di mandata costante per le altre

5.5.3 Documentazione richiesta

- Certificazione riguardante le prove di tipo effettuate;
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi tubazioni e delle morsettiere elettriche (documentazione richiesta in fase di offerta);
- Manuale di uso e manutenzione completo di disegni esplosi e lista delle parti di ricambio consigliate.

5.6 Tubi in polietilene HD per reti di scarico

Le tubazioni per le reti di scarico saranno in P.P. polipropilene con innesti a bicchiere e guarnizioni di tenuta o polietilene ad alta densità indicato con PE HD opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento e per supportare eventuali condizioni di esercizio particolari.

Diametri interni minimi:

- lavabi: 40 mm
- bidet: 40 mm
- docce: 50 mm
- vasche: 50 mm
- lavabi cucina: 40 mm
- lavastoviglie e lavatrici: 40 mm
- vasi: 110 mm

Le giunzioni fisse tra tubi e con raccordi dei tubi di polietilene potranno essere eseguite esclusivamente con saldatura testa a testa, a manicotto per saldatura elettrica, a bicchiere con idonee guarnizioni come specificato nel seguito.

Le giunzioni scorrevoli dei tubi di polietilene dovranno essere eseguite con manicotti scorrevoli, tenendo presente l'elevato coefficiente di dilatazione termica del polietilene, pari a 0,2 mm/m °C.

La saldatura di tubi tra loro e con raccordi potrà essere eseguita testa a testa a mano fino al diametro di 75 mm; per diametri maggiori dovrà essere eseguita con l'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da saldare tra loro.

Ove debba essere inserito un pezzo in una tubazione già montata, o risulti impossibile eseguire la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE HD contenente una resistenza elettrica i cui terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, dà tensione alla resistenza.

Le giunzioni che debbano subire lievi movimenti relativi, e tra i quali sia escluso che possano subire spostamenti dovuti a dilatazioni termiche, potranno essere collegati a bicchieri, quest'ultimo saldato mediante giunzione testa a testa sul tubo inferiore.

Nell'apposita scanalatura del bicchiere dovrà essere alloggiato un idoneo anello di guarnizione; l'estremità liscia dovrà essere spalmata con apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare, salvo quanto eventualmente richiesto dalla D.L. soprattutto in corrispondenza delle curve, per ridurre al minimo la trasmissione dei rumori.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate a idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svergolamenti, le dilatazioni termiche.

In particolare si prescrive che nelle colonne verticali dovrà essere posto almeno un giunto scorrevole per ogni piano, e nelle colonne orizzontali almeno un giunto scorrevole ogni 6 metri, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerare punti fissi.

I collari, per le tubazioni orizzontali sospese direttamente, dovranno essere posti a distanza non superiore a 11 volte il diametro nominale del tubo.

Le giunzioni a manicotto semplice o a manicotto scorrevole dovranno essere protette contro l'introduzione di polvere o altro nel manicotto stesso.

La D.L. potrà eventualmente richiedere che le tubazioni di scarico in polietilene siano rivestite in materiale fonoassorbente per ridurre l'immissione di rumori negli ambienti.

In ogni caso il cassonetto di muratura che conterrà le colonne sarà riempito di lana di roccia con funzione fonoassorbente.

5.7 Tubi in rame rivestito (da collettori radiatori ai singoli corpi scaldanti)

Tubazioni di rame conformi alla norma UNI EN 1057.
Raccordi conformi alle norma UNI EN 1254
Pressione di esercizio 6 bar.
Massima temperatura di esercizio 95°C.
Tubi e raccordi verranno tra loro assemblati mediante brasatura.
Raggio minimo di curvatura, ottenuta con piegatubi, pari a 6 diametri.
Staffaggi e ancoraggi di tipo scorrevole o per la creazione di punti fissi da installarsi ad intervalli determinati sulla base delle indicazioni (grafici e tabelle) del costruttore.
L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato come indicato nel seguito.

5.8 Valvole a sfera.

Le valvole a sfera completamente coibentabili con dimensioni inferiori a DN 50 avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- tipo a passaggio totale;
- corpo in ottone cromato;
- sfera in ottone cromato;
- temperatura ammissibile 100°C;
- attacchi filettati gas UNI/DIN.

5.9 Valvole di regolazione a due/tre vie

- tipo a globo – PN 16;
- corpo in ghisa;
- parti interne in ottone;
- temperatura del fluido –10-120°C;
- corsa 16,5-45 mm;
- regolazione proporzionale;
- servocomando elettrico a 220 V;
- attacchi filettati o flangiati PN16 UNI/DIN;
- comprese controflange, bulloni e guarnizioni di tenuta.

5.10 Saracinesche

Eventuali saracinesche, impiegate per l'intercettazione delle linee di adduzione principale, saranno del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabili, con le seguenti caratteristiche:

- corpo e coperchio in ghisa GG20 Meehanite;
- asta in acciaio inox;
- tenuta sull'asta di tipo elastico di EPDM inserita tra anelli di fibra di vetro per garantire una perfetta tenuta;
- l'asta dovrà essere costruita in modo tale che la controtenuta risulti perfetta sia a saracinesca aperta che chiusa, la controtenuta sarà realizzata a mezzo di due anelli di PTFE;
- il cuneo sarà del tipo flessibile atto a garantire una perfetta adattabilità alle sedi del corpo eliminando problemi di grippaggio ed incollaggio;
- guarnizioni europil del tipo piatto;
- manovra a mezzo di volantino termorepellente;
- flange di collegamento secondo UNI/DIN PN 16 per diametri maggiori o uguali a DN 50 e attacchi filettati NPT per diametri inferiori.

5.11 Strumentazione

5.11.1 Termometri (su mandata e ritorno linea da c.le termica)

- campo di misura: -10÷120 °C;
- custodia in ottone;

- quadrante diam. 100 – 150 mm;
- completo di pozzetto ad immersione diam. ½”.

5.11.2 Manometri (su mandata e ritorno linea da c.le termica)

- campo di misura: 0-6 bar
- quadrante diametro 100-150 mm;
- completo di valvola di intercettazione e valvola di spurgo da ¾”;
- installazione con tubo in rame arrotolato.

5.11.3 Trasmettitori di temperatura (sonde su regolatori locali)

- campo di misura: -10÷120 °C;
- custodia in ottone;
- segnale = 4-20 mA;
- completo di pozzetto ad immersione diam. ½”.

5.12 Gruppo frigorifero in pompa di calorev condensato ad aria per installazione esterna.

5.12.1 Requisiti funzionali

- Quantità = 1
- potenzialità frigorifera: 50 kW ;
- potenzialità termica: 55 kW ;
- recupero calore: 25%;
- temperatura di ingresso acqua refrigerata= 12°C;
- temperatura di uscita acqua refrigerata= 7°C;
- temperatura ingresso aria al condensatore = 32°C;
- potenzialità termica in riscaldamento: 32 kW ;
- massimo livello di pressione sonora = 65 dB(A)
- fluido refrigerante = R 410° - 407C
- potenza elettrica totale assorbita = 15-20 kW in condizioni di picco

  (acqua 12°C/7°C – aria 35°C – come da standard EUROVENT)

Il refrigeratore sarà del tipo a modulo idronico incorporato, e quindi completo di circolatore , filtro a rete amovibile, vaso di espansione, flussostato e valvola di sicurezza.

5.12.2 Caratteristiche costruttive

- n. 1 o più compressori scroll, di tipo semiermetico, con corpo in ghisa e rotori in acciaio forgiato a profili asimmetrici, azionato da motore elettrico a 2 o 4 poli con rotore a gabbia di scoiattolo, raffreddato ad olio; ogni compressore potrà essere parzializzato in maniera continua fino al 20-25% della propria capacità frigorifera. La regolazione continua sarà ottenuta grazie all'utilizzo di un cassetto di parzializzazione.
- evaporatore: ad espansione diretta a piastra in inox AISI 316 provvisto di isolamento esterno;
- condensatore: in tubi di rame con alettatura a pacco di alluminio
- ventilatori condensatore: del tipo elicoidale a bassa velocità di rotazione direttamente accoppiati sul motore elettrico
- circuito frigorifero provvisto di:
- valvole termostatiche
- filtro deidratatore
- sicurezza contro le sovrapressioni,
- sicurezza alta-bassa pressione
- indicatore di liquido-umidità
- il quadro elettrico comprende:
- timer ritardatore di avviamento;

- termostato di regolazione;
- termostato antigelo;
- teleruttori compressori;
- regolazione velocità ventilatori;
- salvamotori;
- pressostato di massima ad inserimento automatico;
- interruttore marcia/arresto;
- selettore marcia automatico/manuale;
- contatti in tensione per segnalazione di stato (marcia-arresto-allarme) alla centrale di supervisione del sistema di termoventilazione.

Il gruppo verrà dotato di idonei supporti antivibranti per ridurre al minimo la trasmissione di vibrazioni alle strutture, il numero e tipo dei supporti dovranno essere calcolati e definiti sulla base delle indicazioni del costruttore del gruppo frigo.

Il refrigeratore sarà completo di sezione di alimentazione elettrica di potenza e controllo; in particolare tramite quest'ultima sarà possibile gestire manualmente la temperatura di set-point ed impostare gli orari predefiniti di accensione dell'impianto.

5.12.3 Documentazione richiesta

- Certificazione riguardante le prove di tipo effettuate;
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi tubazioni e delle morsettiere elettriche (documentazione richiesta in fase di offerta);
- Schemi del quadro elettrico e di regolazione;
- Manuale di uso e manutenzione completo di disegni esplosi e lista delle parti di ricambio consigliate.

5.13 Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari, in colore bianco, potranno essere scelti tra alcune serie delle primarie marche, e verranno comunque approvati dalla committente:

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere in vetrochina e di prima scelta e possedere i requisiti per tale denominazione e certificato di laboratorio che ne comprovi la resistenza agli acidi, ai detersivi, alle macchie e all'acqua calda.

Gli apparecchi che prima del collaudo presentassero cavillature, sfilature o altri difetti dovranno essere sostituiti.

Il collegamento in opera degli apparecchi, delle rubinetterie, delle apparecchiature e degli accessori vari dovrà essere effettuato con il rispetto delle superfici viste degli intonaci e rivestimenti in modo che a lavoro ultimato non abbiano a presentarsi sporgenze o rientranze di alcun genere: ogni montaggio dovrà perciò curare il perfetto raccordo con dette superfici ed inoltre assicurare la perfetta manovrabilità ed accessibilità delle rubinetterie e apparecchiature varie, con riguardo anche a future operazioni di manutenzione e sostituzione.

Gli apparecchi a pavimento (vasi e bidet) dovranno essere collocati unicamente a mezzo di viti in ottone cromato o in acciaio inossidabile su idonei tasselli (non in legno) predisposti a pavimento: non è quindi consentito il fissaggio con malte, gessi o altro genere di impasti.

Gli apparecchi avranno le seguenti caratteristiche:

- lavabi: di dimensione 64x51x21.5 cm completi di mensole con zanche da murare, gruppi di miscela con bocca centrale di erogazione da ½", a testa liscia , sifoni a bottiglia con pilette diam. 40 mm con codolo a canocchiale regolabile, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio;
- vasche da bagno: tipo normale da rivestire dimensioni minime 160x65, con bordo quadrato, in acciaio smaltato di spessore 22/10 complete di gruppi miscelatori pesanti da incasso, competi di rubinetti da ½", bocca di erogazione, deviatore, doccia a telefono con flessibile di almeno 1 metro, pilette troppopieno diam. 50 mm, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio;
- vasi w.c.: dimensioni 37x70x38 cm con scarico a pavimento o parete, completi di sedile e coperchio in plastica pesante di colore bianco.
- cassette: in pvc bianco a zaino da incasso, capacità 10 litri, isolate contro la trasudazione, comando laterale intercambiabile da una parete all'altra, rubinetteria a galleggiante con silenziatore, allacciamento all'acqua con rubinetti da ½" in ottone;
- bidet: dimensioni 37x53x38 cm completi di gruppi di miscela con bocca centrale di erogazione da ½", a testa liscia , sifoni a bottiglia con pilette diam. 40 mm con codolo a canocchiale regolabile, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio; gruppi di miscela con bocca centrale di erogazione da ½", a testa liscia , sifoni a bottiglia con pilette diam. 40 mm con codolo a canocchiale regolabile, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio;
- piatti doccia: dimensioni 70x70 cm complete di gruppi miscelatori pesanti da incasso, competi di rubinetti da ½", bocca di erogazione, piletta sifonata di diam. 50 mm, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio.

5.14 Rubinetterie

Le rubinetterie saranno costituite da miscelatori monocomando della ditta Grohe serie "Eurosmart" o similare, preventivamente approvate dalla committente.

Tutte le rubinetterie dovranno essere in ottone cromato di tipo pesante e conformi alle norme UNI 7014-7026.

Dovranno permettere un deflusso soddisfacente alla vena d'acqua in modo che, per una pressione di due atmosfere immediatamente a monte del rubinetto (senza rompigetto) non vi sia alcuna proiezione d'acqua all'infuori del volume definito dalle rette appoggianti sui bordi dell'orifizio di uscita e facenti un angolo di 15° con le parallele dell'asse del getto.

La sezione libera di passaggio dovrà inoltre essere tale da garantire la portata richiesta senza che sia superata nel corpo del rubinetto una velocità tale da produrre rumori.

Agli effetti dell'efficienza della tenuta della rubinetteria la guarnizione dovrà essere perfettamente adattabile alla sede, essere resistente all'invecchiamento e ad una temperatura di 100°C.

Il materiale della sede deve essere tale da resistere all'usura derivante dal passaggio dell'acqua e dei detriti contenuti.

5.15 Aspiratori centrifughi in linea o a parete

5.15.1 Caratteristiche costruttive

- tipo = centrifugo per montaggio a parete o soffitto a flusso orizzontale o verticale;
- materiali = costituito in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro;
- alimentazione = monofase 220 V - 50 Hz
- grado di protezione = IP 55
- azionamento diretto mediante interruttore o interbloccato con accensione luci e dotato di timer ritardatore di tipo regolabile.
- interruttore marcia/arresto;

Nel caso di apparecchi comandati dall'accensione delle luci dei servizi e dotato di temporizzatore elettronico regolabile tale da ritardare l'arresto dell'apparecchio fino a 20 minuti dopo il comando di spegnimento.

L'estrattore sarà posizionato orizzontalmente e nascosto se necessario da opportune velette cosi come i condotti di espulsione.

5.16 Tubazioni in polietilene HD per reti aerazione servizi ciechi

Le tubazioni per le reti di aerazione dei servizi ciechi saranno in polietilene ad alta densità indicato con PE HD opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento e per supportare eventuali condizioni di esercizio particolari.

Le giunzioni fisse tra tubi e con raccordi dei tubi di polietilene potranno essere eseguite esclusivamente con saldatura testa a testa, a manicotto per saldatura elettrica, a bicchiere con idonee guarnizioni.

Ove debba essere inserito un pezzo in una tubazione già montata, o risulti impossibile eseguire la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE HD contenente una resistenza elettrica i cui terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, dà tensione alla resistenza.

E' ammessa in alternativa, limitatamente ai percorsi interni ai locali serviti, la posa di tubazioni in PVC tipo 301 per canne di esalazione servizi igienici.

Le espulsioni dovranno essere dotate di terminale provvisto di cappello parapioggia o analoga protezione, secondo le indicazioni fornite dalla D.L. architettonica ed in funzione delle eventuali richieste in merito condominiali.

La D.L. potrà eventualmente richiedere che le tubazioni di estrazione a vista all'esterno del fabbricato vengano realizzate in acciaio zincato o rivestite in lamierino di finitura.

5.17 Ventilconvettori

I condizionatori da ambiente saranno del tipo a parete o canalizzabile da controsoffitto, per sistemi a due tubi (vedere disegni di riferimento). Saranno essenzialmente costituiti da unità base, gruppo motoventilante, batteria di scambio termico, impianto elettrico interno, plenum di ripresa con griglia.

Le quantità e le potenze sono indicate negli schemi e nelle piante di progetto.

5.17.1 Caratteristiche costruttive

- mobile metallico o materiale plastico con verniciatura poliuretanica in colore da concordare con la D. L. (solo per installazione a vista);
- pressione sonora alla minima velocità: 25 db(A);
- filtro aria di tipo lavabile;
- batteria di scambio in tubi di rame con pacco alettato in alluminio a tre ranghi;
- predisposizione per seconda batteria di scambio;
- bacinella ausiliaria di raccolta condensa;
- gruppo ventilante a tre velocità;
- motore elettrico monofase con condensatori permanentemente inseriti direttamente accoppiati al ventilatore di tipo tangenziale;
- detentore regolabile;
- quadretto di comando incorporato con commutatore elettrico a 3 velocità, regolatore climatico tarabile, termostato aria ambiente;
- esecuzione a parete o a controsoffitto come da piante di progetto.
- Gruppo valvola motorizzata

Il gruppo motoventilante avrà giranti di tipo centrifugo o tangenziale azionate da motore elettrico a 3 velocità, di tipo chiuso, a condensatore permanente inserito.

I ventilconvettori saranno dotati di batteria radiante in tubi di rame espansi meccanicamente su pacco alettato in alluminio per sistemi a due tubi.

L'impianto elettrico interno completo di scatola comando per sistemazione remota avrà commutatore per la scelta della velocità del ventilatore (STOP-MIN-MEDIA-MAX), il termostato di comando, il commutatore di azione stagionale.

Per le caratteristiche e specifiche tecniche di apparecchi e componenti si rimanda al progetto degli impianti elettrici.

Ogni ventilconvettore sarà dotato di rubinetti di intercettazione a sfera in andata e in ritorno.

I ventilconvettori saranno completi di termostato ambiente (comune all'impianto a pannelli radianti) che agisce direttamente sul ventilatore dell'unità.

Ogni unità dovrà essere dimensionata considerando le seguenti condizioni di funzionamento:

- velocità ventilatore: media
- temperatura acqua refrigerata: 9°C
- temperatura acqua calda: 50°C.

5.17.2 <u>Documentazione richiesta</u>

- Certificazione riguardante le prove di tipo e in particolare quelle in cui vengono determinati la potenzialità resa;
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi fluidici ed elettrostrumentali nonché degli ancoraggi alle fondazioni (documentazione richiesta in fase di offerta);
- Schema elettrico e di regolazione;
- Manuale di uso e manutenzione completo di disegni esplosi e lista delle parti di ricambio consigliate.

5.18 Radiatori

Nei servizi igienici verranno installati scaldasalviette a rastrelliera in acciaio verniciato di primaria marca.

La verniciatura dovrà essere a doppio strato: di fondo con vernice epossidica chiara polimerizzata in formo a 180 °C (previo trattamento di sgrassaggio e fosfatazione), a finire con polveri epossidiche, a norme ASTM che assicurano una resistenza in nebbia salina per 200 ore ed in umidostato per 500 ore; il colore dovrà essere concordato con la direzione lavori.

Il montaggio verrà realizzato con squadrette a scomparsa comprese nella fornitura.

Le dimensioni sono indicale negli elaborati grafici di progetto.

Resa nominale determinata per differenza di temperatura di 40 °C tra acqua di mandata ed ambiente secondo le norme UNI 6514/87 e conformi alle leggi vigenti.

5.19 Regolatori climatici ambiente

Il funzionamento dei radiatori sarà asservito a termostati di zona di tipo digitale: ogni controllore locale regolerà la temperatura di alimentazione dei terminali di ciascun locale in regime invernale attraverso altrettante valvole di regolazione: mediante il controllo della temperatura effettuato dalle sonde ambiente, andrà ad agire sul servocomando delle testine termoelettriche installate sui collettori di distribuzione di zona.

In regime estivo lo stesso termostato andrà ad agire sui controllori al servizio dei fan coils, installati a bordo macchina (vedere schema di riferimento).

5.19.1 Requisiti funzionali

Termostato elettronico digitale per il controllo della temperatura ambiente con funzione antigelo, commutazione estate/inverno ed attenuazioni stand-by, notte ed off.

Comando di unità ventilconvettore in modo diretto attraverso uscità a relè; comando in modo indiretto di attuatori elettrotermici in combinazione con la centralina di regolazione di zona. Possibilità di collegamento mediante bus al sistema. Installazione in scatola civile da incasso rettangolare 3 posti, supporto per montaggio di placche di finitura delle serie civili.

5.19.2 Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- Tensione di alimentazione: dal bus (quando collegato al bus primario o secondario) 8-12 V oppure 6-8 V~, 50 ÷ 60 Hz
- Corrente: I nominale 30 mA = I max 50 mA =
- Bus: bidirezionale, RS485, 9600 baud
- Numero relè: 1 S.P.D.T. (con contatto di scambio)
- Carico resistivo: 8 A, 230 V~
- Carico induttivo: 4 A, 230 V~
- Campo misura temperatura: 12 ÷ 28 °C ± 1% del fondo scala
- Campo temperatura esterna: (quando collegato al bus) -40 ÷ 50 °C
- Connessioni: - bus seriale RS485: cavo tel. a 4 fili (per distanze < 200m) - relè: cavo da 17 AWG
- Conformità CE: residenziale/industriale direttiva CE89/336/EEC, EN50081/1, EN50082/2
- Grado di protezione: IP 20
- Condizioni ambientali operative: 0 ÷ 55 °C fino al 90% U.R.

5.20 Bollitore A.C.S.

Bollitore solare verticale 500 litri per acqua calda sanitaria, in acciaio al carbonio S235JR con n.2 serpentini fissi tubolari a sezione ellittica spiroidale a sviluppo verticale con ampia superficie di scambio da 1,9 mq (inferiore) e 1,0 mq (superiore).

Trattamento interno anticorrosivo tramite vetrificazione SMALGLASS secondo norme DIN 4753 parte 3. Flangia d'ispezione, anodo sacrificale in magnesio con tester per il controllo d'usura. Isolamento in PU rigido iniettato spessore 50 mm. Rivestito in skay.

5.20.1 Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- - capacità totale: 300 litri
- - altezza totale con isolamento: 1.460 mm
- - altezza max in raddrizzamento: 1.900 mm
- - diametro con isolamento 50 mm: 750 mm
- - scambiatore solare inferiore: 1,9 mq
- - scambiatore superiore: 1,0 mq
- - Ø flangia: 180/120 mm

- - peso a vuoto: 150 kg
- - temperatura max di esercizio: 95 °C

5.21 Collettori solari

5.21.1 Requisiti funzionali

Assorbitore ad alte prestazioni saldato al laser, in alluminio, con design ottimizzato al computer, che garantisce un collegamento ottimale delle condutture alla lamiera dell'assorbitore e una conduzione termica ideale. La resistenza del collegamento saldato tra il tubo di rame e la lamiera di alluminio viene garantita dalla quantità dei punti di saldatura: fino a 1.300 per ogni metro del cordone di saldatura. Il collegamento saldato al laser garantisce la massima resistenza alle variazioni termiche (stagnazione). Inoltre, il sistema di fissaggio dell'assorbitore garantisce un fissaggio in posizione affidabile e preciso a tutte le condizioni. Ciò avviene con l'ausilio di una sospensione a molla installata negli angoli dei collettori e di un profilo distanziatore lungo tutto il perimetro. La distanza definita tra l'assorbitore e la lastra di vetro garantisce un grado di rendimento costantemente elevato durante il funzionamento, avendo escluso il contatto tra l'assorbitore e il vetro o il telaio, in modo da essere completamente evitati ponti termici e punti di sfregamento sulla superficie dell'assorbitore che diminuiscono le prestazioni. Lo spessore maggiorato della lamiera dell'assorbitore in alluminio permette un migliore trasporto di calore; fattore che può aumentare il grado di rendimento del collettore fino al 2%.

La tecnica di controllo per la realizzazione di test di shock termico e prove di trazione garantisce una massima qualità di produzione.

Telaio costituito da un unico profilo estruso piegato, in lega di alluminio resistente all'acqua di mare. Il fondo del collettore, in lamiera di alluminio, viene fissato al telaio su tutto il perimetro, grazie ad una pressione di circa 200 bar. I profili in alluminio di supporto per il vetro e la larga incollatura al silicone su tutto il perimetro, dotata di protezione UV, garantiscono un sicuro fissaggio del vetro e contribuiscono all'irrigidimento del telaio. Il collettore è costruito in modo affidabile da essere impermeabile alla pioggia. Questa caratteristica è stata verificata in numerosi test interni alla fabbrica e infine durante il test di idoneità all'uso secondo EN12975 all'ISFH di Hameln.

Sistema di montaggio sicuro, ottimizzato nei confronti della maneggevolezza, riduzione del pericolo di ferimento e sicurezza nell'assorbimento delle forze. Gli otto dadi quadri integrati nella scanalatura di fissaggio perimetrale sono in grado di assorbire forze sensibilmente maggiori delle viti con testa a martello (superficie d'appoggio più ampia e dunque nessuna distorsione da carico meccanico). La scanalatura di fissaggio integrata nel profilo del telaio, che corre lungo tutto il perimetro, permette un facile montaggio del collettore con sistemi su tetto, a incasso, a montaggio indipendente o su facciata.

Posizionamento flessibile e preciso del campo di collettori sul tetto, grazie al montaggio separato per il fissaggio sul tetto e per il fissaggio del collettore.

5.21.2 Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- Dimensioni: 1870 x 1150 mm

- Altezza: 95 mm
- Superficie lorda: 2,175 m²
- Superficie assorbimento: 1,963 m²
- Superficie apertura: 1,965 m²
- Peso complessivo: 34 kg
- Capacità: 1,73 litri
- Portata nominale:
- Perdita di pressione: 4 mbar a 100 l/h (2 mbar a 50 l/h, acqua / 20°C)
- Collegamento idraulico: collettori affiancati collegati in serie
- Collegamento del collettore: 2 raccordi superiori (1/2" oppure Cu18), incl. kit tubo ondulato
- Tipo di assorbitore: Eta plus_Al, ad alta selettività
- Assorbitore in alluminio saldato al laser
- Assorbimento / Emissione: 95% / 5%
- 10 tubi ad arpa (ø 8 x 0,4) e 2 tubi collettori (ø18 x 0,8)
- Copertura: vetro solare di sicurezza, strutturato da 3,2 mm e a basso tenore di ferro (ESG)
- Trasmissione del vetro: 91%
- Isolamento termico: lana minerale 50 mm
- Telaio: in alluminio con verniciatura a polvere (altezza del profilo 95 mm)
- Grado di rendimento: eta0 = 80,1% (riferimento superficie di apertura)
- Coefficiente di dispersione termica: a1 (k1) 3,65 W / (m2 K)
- Coefficiente di dispersione termica: a2 (k2) 0,0169 W / (m2K2)
- Temperatura di stagnazione: 203°C
- Pressione massima: 10 bar
- Colore telaio: grigio argento
  - Certificato secondo EN 12975.
  - Garanzia del pannello: 5 anni
  - Garanzia danni grandine: 10 anni
  - Accessori optional:
- Kit di fissaggio per tetti inclinati
- Kit di fissaggio per tetti piani a 30°, 45°, 60°
- Kit per incasso nel tetto

5.22 Centralina di regolazione solare

5.22.1 Funzioni:

- termostato differenziale con controllo in velocità della pompa, limitazione della temperature min-max;
- protezione gelo; raffreddamento pannelli; raffreddamento bollitore; spegnimento di sicurezza; termostato di integrazione con differenziale regolabile.

Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- - temperatura di funzionamento: 0-50°C
- - alimentazione: 230V, 50 Hz
- - singole uscite: 230 V, 1 A (totale 2,5 A)
- - protezione: IP 40
- - collegamenti sonde: max 100 m, 2x0,75 mm2
- - dimensione telecomando: 130x153x49 mm (LxHxP)

- Tutte le sonde necessarie incluse.
- Garanzia 5 anni.

5.23 Gruppo solare preassemblato

Gruppo solare bicolonna preassemblato, completo pompa, regolatore di flusso 10-30 l/min, termometri, valvola di sicurezza 6 bar, manometro 0-10 bar, intercettazione, carico, scarico, raccordo distanziale con degasatore incorporato, tubo flessibile in gomma per acqua calda mm600 ff3/4, sostegno a muro per vaso d’espansione, isolamento in EPP nero 40 g/l con incasso per centralina.

Tutte le tubazioni di mandata e di ritorno sono preassemblate e a tenuta. La colonna montante e la tubazione di collegamento con il bollitore possono essere applicate utilizzando il raccordo a bicono Cu 18 mm o i relativi anelli di riduzione per Cu 15 mm o Cu 12.

Gli strati termici isolanti sono in polipropilene espanso a vapore acqueo (EPP).

Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- Valvola di sicurezza ½", 8 bar
- Manometro 10 bar
- Termometri per mandata e ritorno
- Valvole di intercettazione per mandata e ritorno
- Valvola di ritegno
- Bulbo 6 mm per la sonda di ritorno
- Pompa: 230 V, 50 Hz compreso cavo di 4 m
- Regolatore di portata 0,5 - 15 litri/min
- Dimensioni (HxLxP) 420 x 280 x160 mm
- Distanza asse tra mandata e ritorno 125 mm
- Temperatura max. per impiego continuo 110 °C
- Collegamenti di mandata/ritorno Cu 18 mm

6 ISOLAMENTI TERMOACUSTICI

6.1 Preparazione delle superfici e opere di protezione e finitura

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Le tubazioni interrate correnti in canaletta e quelle correnti all'esterno degli edifici saranno inoltre protette con un'ulteriore mano di vernice bituminosa.

6.2 Coibentazione tubazioni

L'isolamento delle tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati all'appendice B del D.P.R. 412 del 26 agosto 1993 e verrà eseguito con materiale isolante avente conducibilità termica non superiore a 0,04 W/mK.

In particolare l'isolamento verrà realizzato impiegando Armaflex di spessore nominale 9 per diametri fino a 1"(DN 25) e spessore nominale 13 per i diametri superiori.

Il rivestimento isolante verrà eseguito solo dopo le prove di tenuta, e dopo l'approvazione della campionatura presentata da parte della Direzione Lavori.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo. Nelle zone di appoggio dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero ad alta densità, tali anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

La coibentazione delle tubazioni posate a vista (per esempio la distribuzione principale al servizio della riserva idrica) saranno rivestite con guaina in PVC termorestringente sulla quale verranno applicate le indicazioni circa il fluido convogliato (ad es. sensi di flusso e diciture acqua fredda – acqua calda etc.).

6.3 Finitura

Per tutte le tubazioni correnti in vista all'esterno del fabbricato il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99% minimo, di spessore 6/10 mm. con ulteriore applicazione di sigillatura al silicone nelle giunzioni.

Viti autofilettanti in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino, che dovrà essere sigillato con silicone in corrispondenza delle avvitature dovrà essere incollata sull'isolamento una striscia di materiale isolante in gomma sintentica in modo da creare uno spessore ed evitare che le viti incidano la coppella isolante, compromettendo così l'effetto di barriera al vapore.

7 PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI, PROVE E COLLAUDI

In corso d'opera potranno essere eseguite tutte quelle verifiche e prove ritenute opportune dalla D.L.

Nel caso di esito sfavorevole di prove e verifiche, esse andranno ripetute, previa l'esecuzione delle necessarie riparazioni e ripristini, fino ad esito positivo delle prove e verifiche stesse. Gli strumenti, le apparecchiature e quanto altro sia necessario all'esecuzione delle prove dovrà essere fornito dall'Impresa.

7.1 Limiti di fornitura

La fornitura si intende resa in opera perfettamente funzionante: sono quindi comprese le assistenze murarie quali crene, forature, scassi e relativi ripristini, nonché le prove preliminari e i collaudi in tutte le condizioni di funzionamento dei sistemi.

Gli impianti si intendono resi "**CHIAVI IN MANO" perfettamente funzionanti e rispondenti ai requisiti funzionali richiesti per le varie zone indicati nella presente relazione tecnica e nei disegni di riferimento: sono quindi anche compresi tutte le attività di messa in servizio e collaudo e tutti i fluidi e le parti di ricambio necessari al primo avviamento degli impianti stessi.**

In particolare per quanto riguarda le apparecchiature che necessitano di basamenti di sostegno l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente, e comunque in tempi compatibili con la realizzazione degli stessi, le informazioni relative ai carichi e ai punti di ancoraggio.

Sono comunque compresi nello scopo di fornitura la costruzione e l'installazione di controtelai metallici di base delle apparecchiature nonché i supporti antivibranti necessari a contenere i livelli di rumorosità entro livelli accettabili soprattutto in considerazione della destinazione d'uso delle varie zone.

Sono inoltre compresi nelle fornitura i supporti, le staffe di ancoraggio di componenti, tubazioni, canali e accessori nonché tutte le assistenze edili per la corretta installazione degli impianti.

7.2 Prescrizioni Tecniche Generali

Gli impianti dovranno essere realizzati a "regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalita' di installazione ma anche per la qualita' e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare dovranno essere osservate oltre alle leggi e norme citate al paragrafo 2:

- le leggi sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro
- il testo unico in materia di tutela della salute D.lgs 81/08
- le norme e prescrizioni per la sicurezza degli impianti come indicato sul D.M. 37/08;
- eventuali progetti di Norma se citati nel presente progetto;
- le prescrizioni della Società distributrice acqua potabile e gas;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni dell' A.S.L.
- le prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- le prescrizioni UTIF;
- le norme UNI e UNEL per i materiali unificati;

- il marchio di qualità IMQ (dove richiesto);
- le Norme ISO;
- la legge n. 447 del 26.10.1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)

7.3 Rispetto delle Normative

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione degli impianti sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente degli impianti stessi.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente e dovrà adeguarsi alle nuove prescrizioni.

Dovranno essere inoltre rispettate le prescrizioni esposte nelle specifiche, anche se possono essere previsti dei dimensionamenti in lieve misura eccedenti i limiti consentiti dalle norme.

7.4 Modalità di Esecuzione dei Lavori

Le installazioni dovranno essere conformi al presente capitolato, ai suoi allegati, ed ai disegni del progetto, alle relazioni tecniche.

I disegni allegati sono parte integrante del capitolato e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nel presente, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nello stesso e indicati sui disegni.

L'Appaltatore è comunque tenuto a sostituire ed integrare i disegni di progetto con una propria serie di **disegni costruttivi di cantiere** che dovranno essere eseguiti riportando la reale e definitiva collocazione e dimensione delle apparecchiature installate, le effettive disposizione degli attacchi e collegamenti dei modelli delle apparecchiature utilizzate ed i percorsi reali di tutte le reti con le indicazioni di tutte le apparecchiature occorrenti alla gestione e manutenzione dell'impianto.

Agli schemi dei collegamenti di tubazioni, canalette e cavi elettrici, ecc. dovranno essere apportate, a cura dell'Appaltatore, tutte le possibili modifiche e adattamenti indispensabili, onde evitare interferenze tra i vari impianti con le strutture, finiture, arredamenti, ecc. senza ulteriore addebito alla Committente.

Onde arrivare all'approntamento dei disegni costruttivi di cantiere nel minor tempo possibile, e comunque in tempo utile per consentire alla Committente di eseguire i propri controlli prima dei lavori, l'Appaltatore al più presto dopo l'aggiudicazione, dovrà presentare cataloghi tecnici e campioni delle apparecchiature e dei materiali per ottenere il benestare dalla Committente.

Non verranno accettati dati di carattere generale.

Non potranno essere passati ordini di acquisto e non potrà essere iniziata la costruzione delle apparecchiature da parte dell'Appaltatore senza l'approvazione della Committente a quanto sopra, in relazione alla particolare apparecchiatura o materiale in questione.

L'Appaltatore dovrà inoltre interessarsi per fornire e ottenere dalle Aziende erogatrici, dalle Autorità competenti e dagli Enti di controllo, tutte le informazioni e dati tecnici inerenti al complesso degli impianti di sua competenza.

Tutti i disegni, dovranno essere presentati in duplice copia con sufficiente anticipo rispetto alla data prevista per l'installazione, in modo da lasciare tempo sufficiente per il controllo.

Dopo il suo esame, la Committente restituirà una copia col suo benestare o con le osservazioni per modifiche o rifacimenti che dovranno essere tempestivamente eseguiti.

L'approvazione data dalla Committente ai disegni di montaggio non solleverà l'Appaltatore dall'impegno e dalla responsabilità di garantire un impianto avente le caratteristiche tecniche, qualitative, quantitative, funzionali e di affidabilità e durata, richieste e per gli eventuali danni che dovessero verificarsi in seguito a sviste, errori, omissioni contenuti nei dati e riportati nei disegni presentati.

Tutte le finiture ed accessori degli impianti e delle apparecchiature dovranno comunque essere conformi a quanto specificato nel Capitolato.

L'Appaltatore dovrà mantenere aggiornati tutti i disegni .

Si richiama l'attenzione dell'Appaltatore sul fatto che i calcoli dei fabbisogni energetici, le dimensioni e quantità, sono stati formulati dai progettisti, con la massima possibile diligenza, sulla base dei disegni architettonici ricevuti e delle caratteristiche standard delle apparecchiature utilizzabili per la realizzazione degli impianti.

L'Appaltatore è comunque tenuto a rieseguire e ricontrollare a sua cura tutti i calcoli e dimensionamenti adattandoli, dove fosse necessario, sia alle effettive caratteristiche delle marche dei singoli componenti ed apparecchiature impiegate, sia ad eventuali nuove prescrizioni normative intervenute in tempo utile prime dell'inizio dei montaggi impiantistici.

7.5 Varianti

La Committente si riserva la facoltà di introdurre nel progetto tutte quelle varianti, aggiunte o soppressioni di qualsiasi natura e specie che ritenesse opportuno, sia in sede di consegna dei lavori che in corso d'opera, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per sollevare eccezioni di sorta.

L'Appaltatore non potrà pretendere nessun compenso speciale o indennizzo, né per lo stralcio di forniture, né per variazioni al progetto originario richieste sia all'inizio che durante il corso dei lavori.

Qualora le opere in variante non fossero specificate sul computo metrico d'appalto verranno redatti nuovi prezzi stabiliti in contradditorio tra l’Appaltatore e la Committente/D.L.

In ogni caso le varianti, di qualunque genere, potranno essere autorizzate esclusivamente dalla Committente ed approvate dalla Direzione Lavori.

7.6 Sopralluogo in Cantiere

Al fine di formulare la propria offerta la ditta in gara dovrà effettuare un sopralluogo in cantiere per prendere visione della logistica generale e delle caratteristiche locali dei lavori da realizzare.

Resta inteso che la ditta condivide e fa suoi gli indirizzi progettuali e segnalerà ai progettisti eventuali osservazioni prima della stesura dell’offerta.

Dal sopralluogo, dall’esame delle opere da eseguirsi e dai chiarimenti forniti dalla Committente le Ditte dovranno prendere atto della necessità di eseguire alcune lavorazioni al di fuori dei normali orari di lavoro.

Pertanto le lavorazioni che per necessità aziendali dovranno essere eseguite in giornate festive, prefestive o orari notturni non dovranno dar adito a maggiorazioni ed incrementi di prezzi unitari dopo l'aggiudicazione della gara.

7.7 Prescrizioni Particolari

Sarà obbligo dell'Appaltatore presentare in sede di esecuzione delle opere e sotto sua diretta responsabilità la verifica dei locali dove saranno installate le apparecchiature richieste in capitolato .

La Ditta offerente dovrà considerare a proprio carico e compreso nell'offerta tutto ciò che, pur non essendo esplicitamente dichiarato, occorrerà per dare l'impianto completo e funzionante nel rispetto di tutte le prescrizioni riportate nel presente capitolato.

Nella determinazione dei prezzi unitari o a corpo deve essere considerata anche l'incidenza del costo di tutti quegli accessori non menzionati esplicitamente, ma necessari per una completa e corretta esecuzione degli impianti.

La Ditta dovrà pertanto esporre nel modo più dettagliato possibile la sua offerta.

Le verifiche tecniche, il dimensionamento degli impianti e la stesura dell'offerta dovranno essere eseguiti sulla base dei disegni allegati, dei dati tecnici di progetto, della descrizione degli impianti e di tutte le prescrizioni del presente Disciplinare.

Nella determinazione dei ribassi da effettuare sui prezzi unitari o a corpo, del computo metrico allegato, deve essere considerata anche l'incidenza del costo di tutti quegli accessori necessari per una completa e corretta esecuzione degli impianti.

7.8 Verifiche e Certificazioni da Presentare a Cura dell'Appaltatore

Prima e durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche, quantitative qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con il Direttore dei Lavori e alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

I materiali, le apparecchiature e il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Appaltatore.

Verifiche Iniziali

E' intesa ad accertare che la fornitura dei materiali offerti e delle apparecchiature corrisponda, quantitativamente e qualitativamente, alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera sia stata eseguita secondo quanto previsto dalle prescrizioni tecniche.

Dovrà essere effettuata, per lotti, prima della chiusura di tracce e cavedi e della posa delle coibentazioni.

Prova di efficienza delle apparecchiature installate

Verrà eseguita attraverso la misura ed il confronto con i valori di progetto di:

- ventilatori: portata, prevalenza, velocità di rotazione, potenza assorbita, livello sonoro;
- tubazioni: portata, tenuta;

- pompe: portata, prevalenza, potenza assorbita;

I componenti dell'impianto soggetti a normativa specifica dovranno essere forniti con la documentazione comprovante l'esito positivo degli accertamenti prescritti.

Controllo delle regolazioni

Riguarderà la verifica dell'efficienza del sistema di regolazione (funzionamento di tutti gli organi, corretto collegamento, etc.) nelle diverse condizioni di funzionamento.

Verifiche di funzionamento

Misura, nelle zone occupate, dei valori di:

- temperatura;
- umidità relativa;
- livello sonoro;
- portate acqua ai rubinetti servizi ed agli apparati di protezione antincendio

e confronto, nelle diverse condizioni di funzionamento, con i valori di progetto.

Taratura

Prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori verranno effettuate le operazioni di taratura e messa a punto degli impianti.

La taratura e la messa a punto consistono nelle operazioni e negli interventi atti ad ottenere dall'impianto le prestazioni di progetto, intervenendo sia sulla regolazione automatica sia sugli organi di regolazione specifici delle singole apparecchiature.

Rumorosità

Gli impianti dovranno essere installati in modo da potere ottenere la massima silenziosità durante il funzionamento:

Sarà necessario quindi adottare tutte le precauzioni per ottenere questo scopo.

In particolare occorrerà prevedere:

- l'adozione di macchinari con parti rotanti a basso numero di giri;
- l'adozione di basamenti flottanti per macchine in movimento;
- l'installazione di supporti antivibranti a corredo di tutte le apparecchiature ed i macchinari con parti in movimento;
- l'installazione di giunti antivibranti tra apparecchiature e macchine con parti in movimento e reti a queste collegate;
- l'adozione di sostegni che evitino il rigido collegamento delle parti dell'impianto alla struttura dell'edificio;
- la massima cura nella pose delle coibentazioni;

In ogni caso il livello sonoro degli ambienti serviti dagli impianti meccanici, quando questi siano in funzione, non dovrà superare per più di 3 db (A) il livello sonoro di fondo.

Quanto sopra con il limite inferiore (per il livello equivalente di rumore) di 25 db (A).

Pulizia del cantiere.

Prima dell'inizio delle operazioni di taratura tutte le apparecchiature ed i materiali messi in opera dovranno essere completamente puliti asportando sfridi, tracce di unto, vernice o di materiale edile, residui di imballo ed eliminando la polvere.

Durante questa fase dovranno essere effettuate tutte le operazioni di lubrificazione, serraggio, fissaggio, tensione di cinghie, etc. e messa in opera le targhette e le indicazioni in genere per rendere agevole l'esercizio dell'impianto.

Gli sfridi, gli imballi ed in genere il materiale di risulta inerente le forniture e non necessario al funzionamento delle opere dovranno essere rimossi dal cantiere periodicamente durante i lavori e definitivamente prima dell'inizio delle operazioni di taratura.

Documentazione finale

L'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. i disegni esecutivi, le specifiche di materiali e apparecchiature, i certificati di collaudo, i manuali e le norme di manutenzione e conduzione di apparecchiature e impianti in versione finale come costruito (as built).

7.9 Coordinamento dei Lavori

L'Appaltatore dovrà rendersi partecipe del coordinamento di tutti gli impianti anche se non di propria diretta fornitura.

7.10 Certificazione Impianti

Alla fine dei lavori dovrà essere altresì rilasciata dall'Appaltatore la dichiarazione di conformità comprensiva degli allegati per eventuali opere soggette al DM 37/08.

Dovrà inoltre essere prodotta tutta la documentazione necessaria all'adempimento delle opere così come richiesto dalla vigente legislazione nazionale e /o locale in materia e non ricomprese negli oneri di progettazione.

7.11 Documentazione "As Built"

Al termine dei lavori dovranno essere consegnati alla Committente tutti gli elaborati grafici, schemi e documentazioni di progetto redatti, a cura dell'Appaltatore, in revisione "As Built" aggiornati secondo quanto realmente installato e costruito. Sono ricompresi nella revisione "As Built" anche gli elaborati e documentali grafici relativi ad eventuali varianti che verranno realizzate in corso d'opera.

Tutti gli elaborati dovranno essere consegnati in triplice copia in formato cartaceo ed in singola copia su supporto elettronico (CD ROM).

7.12 Manuali d'Uso e Manutenzione

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere a consegnare alla Committente un manuale d'uso e di manutenzione di tutte le apparecchiature installate. Il manuale, redatto in triplice copia, dovrà contenere inoltre le specifiche tecniche di ogni materiale od apparato installato.

L'appaltatore dovrà inoltre provvedere ad istruire adeguatamente il personale designato dalla Committente sull'uso delle apparecchiature e dei sistemi di sicurezza installati.

7.13 Istruzione degli Addetti

All'atto della consegna dei locali al fruitore, od in tempi successivi a scelta dello stesso, l'impresa esecutrice delle opere impiantistiche dovrà provvedere all'istruzione del personale addetto sull'uso e funzionamento degli impianti e delle apparecchiature installate in maniera tale che al termine del "corso" gli addetti siano in grado di gestire gli impianti.

***